MULTÍMETRO ANALÓGICO

Analog Multimeter

Multímetro Analogico

ET-3021

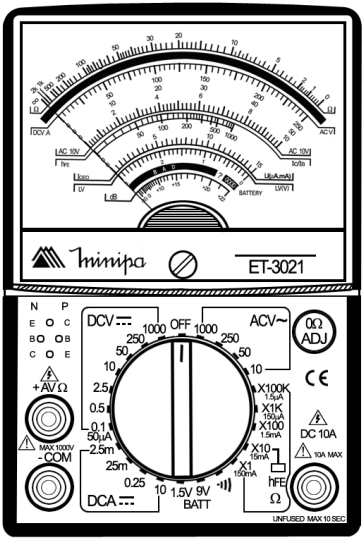


*Imagem meramente ilustrativa./Only illustrative image./Imagen meramente ilustrativa.

MANUAL DE INSTRUÇÕES

Instructions Manual

Manual de Instrucciones

SUMÁRIO

1) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA.....2
2) INTRODUÇÃO.....3
3) ACESSÓRIOS.....3
A. Acessórios Fornecidos.....3
4) DESCRIÇÃO DO PAINEL FRONTAL.....4
5) DESCRIÇÃO DAS ESCALAS.....5
6) INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO.....7
A. Medida de Tensão DC/AC.....8
B. Medida de Corrente DC.....9
C .Medida de Resistência.....9
D. Medida de Decibel.....10
E. Teste de Continuidade.....11
F. Medidas de Iceo de Transistores.....11
G. Medidas de hFE de Transistor.....12
H. Teste de Diodo.....12
I. Teste de Bateria.....13
7) ESPECIFICAÇÕES.....14
A. Especificações Gerais.....14
B. Especificações Elétricas.....14
8) MANUTENÇÃO.....16
A. Solução de Problemas.....16
B. Troca das Baterias.....16
C. Troca de Fusível.....16
9) GARANTIA.....17
A. Cadastro do Certificado de Garantia.....18

1) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

- Leia atentamente as informações deste Manual de Instruções antes de utilizar o instrumento.
- Nunca efetue medidas com o instrumento nos seguintes casos: o multímetro ou as pontas de prova apresentarem defeitos; as pontas de prova ou suas mãos estiverem úmidas; após o armazenamento ou acondicionamento do instrumento em condições anormais; ou com o instrumento aberto.
- Este instrumento não é recomendado para o uso em altas tensões industriais, por exemplo 440V AC ou 660V AC de uma alimentação principal de uma indústria. Esta unidade é designada para ser usada com circuito de baixa potência de 1000V AC ou DC ou circuito de alta potência de 250V AC ou DC (Categoria de Sobretensão CAT II - 300V). Isto porque o multímetro pode sofrer influência do campo magnético eventualmente criado pelas tensões, e também porque o acidente causado pela conexão de uma alta potência aos terminais do instrumento quando este estiver selecionado para medir corrente é muito perigoso.
- Tome extremo cuidado quando trabalhar com tensões acima de 60V DC ou 30V AC RMS, principalmente em circuitos de alta potência, pois além do instrumento poder sofrer influência do campo magnético, os acidentes nestes casos podem ser fatais.
- Ao efetuar as medidas, mantenha suas mãos na parte isolada das pontas de prova e evite estar em contato com o potencial terra, ou seja, mantenha seu corpo isolado usando por exemplo calçados com solados de borracha.
- Nunca ultrapasse os limites de medida do instrumento.
- Nunca realize medidas em locais extremamente quentes ou úmidos.
- Os reparos, as trocas de peças e as calibrações devem ser executadas apenas por pessoas qualificadas. Excetuando-se as trocas de baterias e fusíveis.
- Retire as baterias quando for armazenar o instrumento por um longo período.

2) INTRODUÇÃO

Este multímetro possui alta sensibilidade de 9kΩ/V AC e 20kΩ/V DC, proteção contra choque e pode ser utilizado para medidas de tensão (AC/DC), corrente (DC), resistência, decibel, teste de diodo, Iceo e hFE de transistores(ponta de prova opcional) e teste de bateria. Este multímetro apresentará a máxima precisão quando utilizado na posição horizontal.
É equipado com ajuste de zero manual e uma faixa exclusiva para medidas de correntes elevadas até 10A DC.
As condições reais de uso de uma bateria de 1,5V ou 9V podem ser testadas pois o multímetro incorpora cargas adequadas para cada tipo de bateria.

3) ACESSÓRIOS

A. Acessórios Fornecidos

Após receber o seu instrumento, verifique a existência dos seguintes itens:

- Manual de Instruções
- Baterias 1,5V (Instaladas)
- Pontas de Prova

4) DESCRIÇÃO DO PAINEL FRONTAL

1. Proteção: Protege a escala e o ponteiro contra possiveis danos.
2. Escala: Escalas de medidas do instrumento.
3. Ponteiro Indicador: Indica o valor da leitura.
4. Ajuste de Zero Mecânico
5. Soquete hFE: Soquete para medida do hFE de transistores PNP e NPN.
6. Chave Rotativa: Liga e desliga o instrumento e seleciona a função e a faixa de medida.
7. +AVΩ: Terminal positivo para conexão da ponta de prova vermelha para as medidas de tensão AC e DC e corrente DC até 250mA.
8. -COM: Terminal comum para conexão da ponta de prova preta para todas as medidas, exceto hFE.
9. DC 10A: Terminal positivo para conexão da ponta de prova vermelha para a medida de corrente entre 250mA e 10A.
10. Potenciômetro de Ajuste de 0Ω: Zera a escala na faixa de resistência.

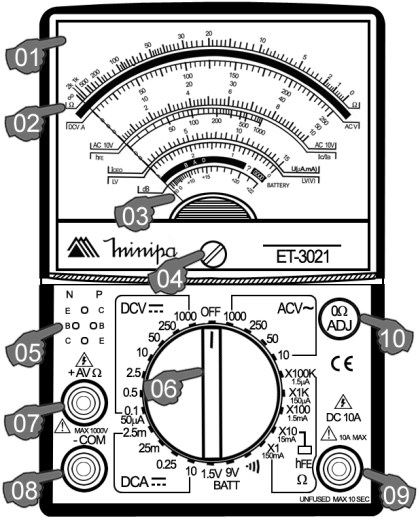
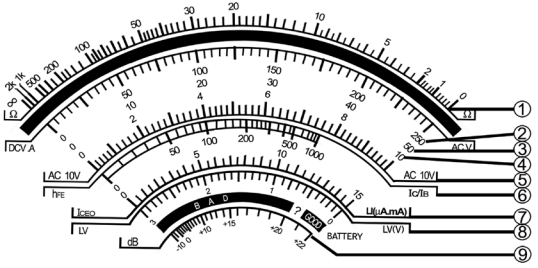


Figura 1

5) DESCRIÇÃO DAS ESCALAS



	Faixa	Multiplicador
1	Ω x100k	x100k
	x1k	x1k
	x100	x100
	x10	x10
	x1	x1
2	DCV 250	x1
	DCV 2,5	x0,01
	ACV 250	x1
	DCA 0,25	x0,001
	DCA 25m	x0,1
	DCA 2,5m	x0,01
3	DCV 50	x1
	DCV 0,5	x0,01
	ACV 50	x1
4	DCV 0,1	x0,01
	DCV 10	x1
	DCV 1000	x100
	ACV 1000	x100
	DCA 10	x1
5	ACV 10	x1
6	hFE	x1

	Faixa	Multiplicador
7	150mA a x1	x10(mA)
	150mA a x10	x1(mA)
	1,5mA a x100	x100(μA)
	150μA a x1k	x10μA
	1,5μA a x100k	x0,1(μA)
8	LV	x1
9	ACV 50	14dB adicionado
	ACV 250	28dB adicionado
	ACV 1000	40dB adicionado

6) INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO

Antes de efetuar qualquer medida, leia com atenção o item "INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA" e esteja ciente sobre todas as advertências. Sempre examine o instrumento a respeito de danos, contaminação (sujeira excessiva, graxa,..) e defeitos. Examine as pontas de prova contra rachaduras ou defeitos na isolação. Caso alguma condição anormal seja detectada, não efetuar nenhum tipo de medida.

- Ajuste de ZERO Mecânico do Multímetro: Posicione o Multímetro na posição horizontal e selecione a chave rotativa para 0,1V. Encoste uma ponta de prova na outra. O ponteiro deverá indicar exatamente ZERO, no lado esquerdo daescala. Se a leitura do ZERO não estiver de acordo, gire o parafuso de ajuste de zero lentamente até que indique ZERO na escala DCV.A (Ajuste Mecânico).
- Chave Seletora: Seleciona as funções e faixas, esta chave está localizada no centro do painel frontal do instrumento. Para economizar bateria e proteger o instrumento, deixe a chave na posição OFF, quando não estiver em uso.

- Leitura Correta das Escalas: Não coloque o multímetro em uma superfície metálica. Durante a medição, se você perceber a formação da imagem do ponteiro na escala espelhada, há erro de leitura por paralaxe. Para evitá-lo basta observar o ponteiro sempre de frente, para que o ponteiro fique sobreposto à imagem.
- Não se esqueça de utilizar os fatores de multiplicação ou divisão adequados para cada faixa de medida utilizada. Por exemplo, caso a faixa de medida de 2,5V DC seja utilizada, efetue a leitura na escala de 0~250 DCV e divida o valor por 100 (fator de divisão).

A. Medida de Tensão DC/AC

1. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal +AVΩ e a ponta de prova preta no terminal -COM.
2. Selecione a chave rotativa para o tipo e faixa de tensão desejada (DCV ou AC). Caso a magnitude do sinal não seja conhecida, selecione a maior faixa e então reduza até obter uma leitura satisfatória.
3. Caso seja possível, para efeito de segurança, desligue a alimentação e descarregue todos os capacitores do circuito sob teste antes de conectar as pontas de prova aos pontos a serem medidos.
4. Encoste as pontas de prova aos pontos a serem medidos. Para se obter o valor da tensão medida, deve-se fazer a leitura da escala DCV.Apara tensão DC, e no caso de tensão AC a leitura deve ser feita na escala ACV.

Notas:

- *Lembre-se que a leitura será mais precisa caso seja feita na metade superior da escala.*
- *Observe a polaridade do sinal no caso de tensão DC, pois o ponteiro pode ser danificado se defletir no sentido contrário.*

B. Medida de Corrente DC

1. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal + AVΩ e a ponta de prova preta no terminal -COM para medida de corrente até 0,25A DC
   Para corrente elevadas, entre 0,25A DC e 10A DC, conecte a ponta de prova vermelha no terminal DC 10A e a ponta de prova preta no terminal -COM.
   ADVERTÊNCIA:
   Nunca aplique tensão aos terminais de entrada quando selecionar através da chave rotativa a faixa de corrente.
2. Selecione a chave rotativa para a faixa de corrente desejada. Caso a magnitude do sinal não seja conhecida, selecione a maior faixa e então reduza até obter uma leitura satisfatória. Lembre-se que a leitura será mais precisa caso seja feita na metade superior da escala.
3. Desligue a alimentação do circuito sob teste e descarregue todos os capacitores antes de abrir o circuito para conectar o multímetro em série. Não esqueça de efetuar o mesmo procedimento antes de desconectar o multímetro do circuito.
4. Após ter conectado o multímetro, alimente o circuito e faça a leitura do valor da corrente, na escala DCV.A.
5. Desligue a alimentação do circuito sob teste e descarregue todos os capacitores antes de desconectar as pontas de prova.

C .Medida de Resistência

Nota:
Antes de qualquer medida verifique as condições das baterias (ver item MANUTENÇÃO).
Para se obter melhor precisão nas medidas, a leitura deve ser realizada próxima do centro da escala, sempre que possível.

1. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal + AVΩ e a ponta de prova preta no terminal -COM.
2. Selecione a chave rotativa para a faixa de resistência desejada.
3. Encoste uma ponta de prova na outra e através do botão 0Ω

ADJ. (Ajuste de Zero) faça com que o ponteiro indique ZERO na escala Ω. Efetue este procedimento sempre que selecionar uma nova faixa de medida de resistência.

4. *Desligue a alimentação e descarregue todos os capacitores do circuito sob teste antes de conectar as pontas de prova aos pontos a serem medidos. O valor será mostrado na escala Ω.*

D. Medida de Decibel

1. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal + AVΩ e a ponta de prova preta no terminal -COM.
2. Selecione a chave rotativa para uma das faixas de ACV. Caso a magnitude do sinal não seja conhecida, selecione a maior faixa e então reduza até obter uma leitura satisfatória. Lembre-se que a leitura será mais precisa caso seja feita na metade superior da escala.
3. Desligue a alimentação e descarregue todos os capacitores do circuito sob teste antes de conectar as pontas de prova aos pontos a serem medidos.
4. Encoste as pontas de provas aos pontos a serem medidos. Utilize a escala dB para efetuar a leitura, ao invés da escala de ACV.

Nota:

- *Para medida de um valor absoluto em dB, a impedância do circuito deve ser de 600Ω. Neste valor de impedância, 0dB é equivalente a 1mW dissipado sobre esta impedância (equivalente a 0,775 Volts sobre 600Ω).*
- *Para medidas na faixa 10V AC na escala de dB(-10dB a 22dB) a leitura será direta. Para medidas na faixa 50V AC devemos somar ao valor lido 14dB. Para medidas na faixa 250V AC devemos somar ao valor lido 28dB e para medidas na faixa 1000V AC devemos somar ao valor lido 40dB.*
- *Se por ventura for medir decibel de um sinal que possua um nível DC, coloque um capacitor de 0,1μF(ou maior) em série com este sinal, para eliminar este nível DC.*

E. Teste de Continuidade

1. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal + AVΩ e a ponta de prova preta no terminal -COM.
2. Selecione a chave rotativa para a posição
3. Desligue a alimentação e descarregue todos os capacitores do circuito sob teste antes de conectar as pontas de prova aos pontos a serem medidos.
4. Encoste as pontas de prova ao circuito a ser testado. Caso a resitência entre os pontos testados seja inferior ao limiar (aproximadamente 100Ω, um sinal sonoro será emitido.

F. Medidas de Iceo de Transistores

1. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal + AVΩ e a ponta de prova preta no terminal -COM.
2. Selecione a chave rotativa para a faixa x10, x100 ou x1k.
3. Encoste uma ponta de prova na outra e através do botão 0Ω ADJ. (Ajuste de Zero) faça com que o ponteiro indique ZERO na escala Ω. Efetue este procedimento sempre que selecionar uma nova faixa de medida de resistência(Iceo). Caso não esteja conseguindo proceder com o ajuste de zero, mesmo com o botão 0Ω ADJ, totalmente no limite, significa que a bateria precisa ser trocada (ver item “Manutenção”)
4. Conecte o transistor como a seguir:

- Para transistores NPN, o terminal N (-COM) do multímetro é conectado ao coletor do transistor e o terminal P (+) do multímetro é conectado ao emissor do transistor.
- Para transistores PNP, o terminal N (-COM) do multímetro é conectado ao emissor do transistor e o terminal P (+) do multímetro é conectado ao coletor do transistor.

5. Faça a leitura da corrente de fuga (Iceo) na escala Iceo/LI (μA, mA).

Nota:
É importante considerar que este teste de corrente de fuga é feito aplicando-se aproximadamente 3,0V DC.

G. Medidas de hFE de Transistor

ADVERTÊNCIA:
Não insira tensões externas ao soquete de medida de hFe, pois danificará o instrumento.

1. Selecione a chave rotativa para a posição x10hFE.
2. Faça o ajuste de zero como na medida de resistência
3. Insira os terminais do transistor diretamente no soquete para medida de hFE. Observe que as indicações C, B e E correspodem respectivamente ao coletor, base e emissor do transistor. As indicações N e P no soquete representam transistores do tipo NPN e PNP, respectivamente. Portanto obedeça a sequência E, B e C do tipo correto.
4. Efetue a leitura do hFE (ganho DC) do transistor, diretamente na escala hFE (Ic/Ib).

H. Teste de Diodo

1. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal + AVΩ e a ponta de prova preta no terminal -COM.
2. Selecione a chave rotativa para uma das posições: x1 (150mA), x10 (15mA), x100 (1,5mA), x1k (150μA) ou x100k (1,5μA),
3. Faça o ajuste de zero na faixa escolhida, como na Medida de Resistência.
4. Caso o diodo seja medido em um circuito, desligue a alimentação e descarregue todos os capacitores antes de conectar as pontas de prova.
5. Encoste a ponta de prova preta no anodo do diodo e a ponta de prova vermelha no catodo para medir a corrente direta (If). Encoste a ponta de prova preta no catodo do diodo e a ponta de prova vermelha no anodo para medir corrente reversa (Ir).

6. Para um diodo bom iremos obter uma variação considerável do ponteiro para corrente direta (escala LI)e uma pequena variação para corrente reversa (escala LI).
7. O valor indicado na escala LV durante a medida é a tensão direta do diodo para a dada corrente.

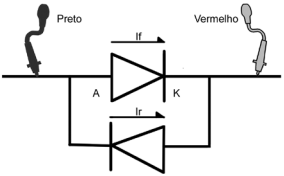


Figura 3

I. Teste de Bateria

1. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal + AVΩ e a ponta de prova preta no terminal -COM
2. Selecione a chave rotativa para a faixa BATT (1,5V ou 9V).
3. Encoste a ponta de prova vermelha no terminal positivo e a ponta de prova preta no terminal negativo da bateria que deseja testar.
4. Efetue a análise das condições da bateria ou carga na escala BATTERY.
5. A bateria em boas condições deve apresentar leitura na faixa verde (GOOD).

7) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- Display: Analógico
- Proteção do Circuito: Fusível 0,5A/250V(protegido até 230V por 5s)
- Proteção Mecânica: projeto contra choques
- Rigidez Dielétrica: 3kV AC entre o terminal de entrada e a carcaça.
- Ambiente de Operação: 0°C a 40°C, RH < 80%

mentação: 2 baterias 1,5V
- Dimensões: 150(A) x 100(L) x 38(P) mm
- Peso: Aprox. 300g

B. Especificações Elétricas

Precisão está especificada em porcentagem do fundo da escala (±% fs) ou do arco de escala. Sendo válida na faixa de temperatura de 23°C ± 5°C, RH < 75%

- Tensão DC
  Faixas: 0,1V, 0,5V, 2,5V, 10V, 50V, 250V e 1000V
  Precisão: 0,1V ± 5,0% fs
  Outras ± 3,0% fs
  Sensibilidade: 20kΩ/V
- Tensão AC
  Faixas: 10V, 50V 250V e 1000V
  Precisão: ± 4,0% fs
  Sensibilidade: 9kΩ/V
- Corrente DC
  Faixas: 50μA, 2,5mA, 25mA, 0,25A (50μA na posição 0,1V DC)
  Precisão: ± 3,0% fs
  Queda de Tensão: 0,1V para a faixa 50μA (não inclui a resitência do fusível)
  0,18V para as outras faixas (não inclui a resistêcia do fusível)

Não especificado para a faixa 10A

- Resistência
  Faixas: x1, x10, x1k, x10k
  Precisão: 200MΩ± 5,0% arco de escala
  Leitura Mínima: 0,2Ω, 2Ω, 20Ω, 200Ω, 20kΩ
  Leitura de Meio de Escala: 20Ω, 200Ω, 2kΩ, 20kΩ, 2MΩ
  Leitura Máxima: 2kΩ, 20kΩ, 200kΩ, 2MΩ, 200MΩ
  Tensão de Teste: 3,0V (típico)
- Decibel (dB)
  Faixas: -10 a +62dB (utilizado para todas as faixas de ACV).
  Precisão: ± 4,0% fs
  Sensibilidade: 9kΩ/V
- Transistor (hFE)
  Faixas: 0~1000
  Tipo: NPN/PNP
- Transistor (Iceo)
  Faixas: 0 a 150mA na faixa x1
  0 a 15mA na faixa x10
  0 a 1,5mA na faixa x100
  0 a 150mA na faixa x1k
  0 a 1,5 mA na faixa x100k
- Teste de Diodo
  Faixas: x1, x10, x100, x1k, x100k
  Corrente de Teste: Idem a faixa do transistor (Iceo)
  Tensão do Circuito Aberto: 3V DC (típico)

8) MANUTENÇÃO

ADVERTÊNCIA:
Remova as pontas de prova do instrumento antes de efetuar a troca de bateria, fusível ou qualquer reparo.
Danos podem ser provocados ao instrumento caso as baterias estejam conectadas incorretamente.
Para eitar choques elétricos perigosos e danos ao instrumento utilize apenas fusíveis com as mesma especificações do original.

A. Solução de Problemas

Se houve mal funcionamento do instrumento durante a operação, prossiga com os seguintes passos
1. Verifique a bateria.
2. Reveja as instruções de operação para possíveis erros no procedimento de operação
3. Inspecione e teste o fusível. Se houver necessidade de troca, proceda com o item “TROCA DE FUSÍVEL”.

B. Troca das Baterias

O multímetro é alimentado por duas baterias de 1,5V AA.
Se o processo de 0Ω ADJ não estiver sendo obtida significa que as baterias estão descarregadas Para a troca prossiga da seguinte forma.
1. Solte os parafusos da parte traseira do instrumento e abra-o. Retire as baterias e troque por outras novas. Coloque a parte traseira e parafuse-a.

C. Troca de Fusível

Caso a medida de corrente não seja possível, verifique se o fusível não se encontra queimado. Remova o parafuso da parte traseira e retire a tampa traseira. Troque o fusível somente por outro com as mesmas especificações (500mA/250V, ação rápida), para manter a mesma proteção ao multímetro.

9) GARANTIA

O instrumento foi cuidadosamente ajustado e inspecionado. Se apresentar problemas durante o uso normal, será reparado de acordo com os termos da garantia.

GARANTIA

SÉRIE Nº **MODELO ET-3021**

1- Este certificado é válido por 06 (seis) meses a partir da data da aquisição.

2- Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:
A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.
B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.
C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.

3- A garantia perde a validade nos seguintes casos:
A) Mau uso, alterado, negligenciado ou danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio.
B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.

4- Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, termopar, etc.

5- Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.

6- A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.

7- A garantia só será válida mediante o cadastramento deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.

Nome:	
Endereço:	Cidade:
Estado:	Fone:
Nota Fiscal N°:	Data:
N° Série:	
Nome do Revendedor:	

A. Cadastro do Certificado de Garantia

O cadastro pode ser feito através de um dos meios a seguir:

- Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço.
  Minipa do Brasil Ltda.
  At: Serviço de Atendimento ao Cliente
  Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
  CEP: 04186-100 - São Paulo - SP
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-5078-1885.
- e-mail: Envie os dados de cadastro do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.
- Site: Cadastre o certificado de garantia através do endereço http://www.minipa.com.br/sac.

IMPORTANTE
Os termos da garantia só serão válidos para produtos cujos certificados forem devidamente cadastrados. Caso contrário será exigido uma cópia da nota fiscal de compra do produto.

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 03
Data Emissão: 09/05/2012

SUMMARY

1) SAFETY INFORMATION.....20
2) INTRODUCTION 21
3) ACCESSORIES.....21
A. Supplied Accessories.....21
4) FRONT PANEL DESCRIPTION.....22
5) SCALES DESCRIPTION.....23
6) OPERATION INSTRUCTIONS.....25
A. DC/AC Voltage Measurement.....26
B. DC Current Measurement.....26
C. Resistance Measurement.....27
D. Decibel Measurement.....28
E. Continuity Test.....28
F. Transistors Iceo Measurement.....29
G. Transistor hFE Measurement.....29
H. Diode Test.....30
I. Battery Test.....31
7) SPECIFICATIONS.....31
A. General Specifications.....31
B. Electrical Specifications.....31
8) MAINTENANCE.....33
A. Troubleshooting.....33
B. Battery Replacement.....33
C. Fuse Replacement.....33
9) WARRANTY.....34
A. Warranty Certificate Registration Procedures.....35

1) SAFETY INFORMATION

- Read carefully the information of this Instructions Manual before using the instrument.
- Never make measurements with the instrument in the following conditions: the meter or the test leads are damaged; the test leads or your hands are wet; after storage or packaging the instrument in abnormal conditions; or with the instrument opened.
- This instrument is not recommended to use with industrial high voltages, for example main power of 440V AC or 660V AC in an industry. This unit is designed to be used with low power circuit of 250V AC or DC (Overvoltage Category II - 300V). Because the magnetic field can cause interference in the meter eventually created by voltages, and also because the accident caused by connection of a high power to the instrument terminals when it is selected to measure current is very dangerous.
- Take extreme care when working with voltages above 60V DC or 30V AC RMS, mainly in high power circuits, because the magnetic field can cause interference in the instrument, and also the accidents can be fatal.
- During the measurements, keep your hands in the insulated part of the test leads and avoid being in the earth potential, or either, keep your body insulated using for example shoes with rubber sole.
- Never exceed the measuring limits of the instrument.
- Never make measurements in extreme hot or wet environments.
- The repairs, parts replacements and calibrations must be performed only by qualified personal. Excepting the batteries and fuses replacements.
- Take out the batteries when the instrument will not be used for long time.

2) INTRODUCTION

This meter has high sensitivity of 9kΩ/V AC and 20kΩ/V DC and can be used to measure voltage (AC/DC), current (DC), resistance, decibel, diode test, transistor Iceo and hFE tests.
This meter presents the better accuracy when used in horizontal position.
It is equipped with manual adjustment of zero and an exclusive track for measurements of high currents up to 10A DC.
Actual conditions of use of a battery of 1.5V or 9V can be tested because the multimeter incorporates loads suitable for each battery type.

3) ACCESSORIES

A. Supplied Accessories

After receive your instrument, check the presence of the following items:

- Instructions Manual
- 1.5V Batteries
- Test Leads

4) FRONT PANEL DESCRIPTION

1. Protection: Protect the scale and pointer against possible damage.
2. Scale: Scales the instrument measures.
3. Pointer Indicator: Indicates the value of reading.
4. Mechanical Zero Adjustment
5. HFE socket: Socket to measure the hFE of NPN and PNP transistors.
6. Rotary Switch: Turns the instrument and selects function and range of measurement.
7. + AVΩ: Positive terminal for connecting the red test for the measurement of AC and DC voltage and DC current up to 250mA.
8. -COM: Common terminal for connecting the black probe for all measures except hFE.
9. DC 10A: Positive terminal for connecting the red probe to measure the current between 250mA and 10A.
10. Potentiometer Adjustment 0Ω: Zera the scale at full strength.

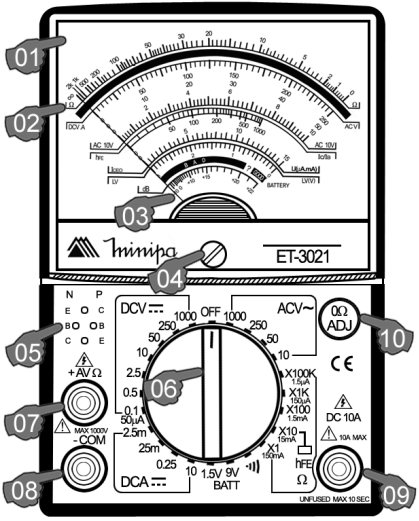
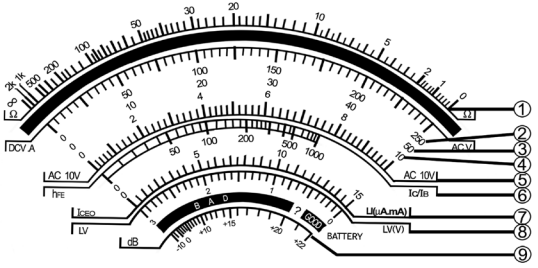


Figure 1

5) SCALES DESCRIPTION



	Range	Multiplicated
1	Ω x100k	x100k
	x1k	x1k
	x100	x100
	x10	x10
	x1	x1
2	DCV 250	x1
	DCV 2,5	x0,01
	ACV 250	x1
	DCA 0,25	x0,001
	DCA 25m	x0,1
	DCA 2,5m	x0,01
3	DCV 50	x1
	DCV 0,5	x0,01
	ACV 50	x1
4	DCV 0,1	x0,01
	DCV 10	x1
	DCV 1000	x100
	ACV 1000	x100
	DCA 10	x1
5	ACV 10	x1
6	hFE	x1

	Range	Multiplicated
7	150mA a x1	x10(mA)
	150mA a x10	x1(mA)
	1,5mA a x100	x100(μA)
	150μA a x1k	x10μA
	1,5μA a x100k	x0,1(μA)
8	LV	x1
9	ACV 50	14dB adicionado
	ACV 250	28dB adicionado
	ACV 1000	40dB adicionado

6) OPERATION INSTRUCTIONS

Before to make any measurement, read with attention the section SAFETY INFORMATION and be sure about all warnings. Always inspect the instrument against damages, contamination (excessive dust, grease, ...) and defects. Inspect the test leads against cracks or defects in the insulation. In the case of any abnormal condition, do not try none type of measurement.

- Adjust the mechanical ZERO of the Multimeter: Put the Multimeter in the horizontal position and select the rotary switch to 0.1V. Touch the test leads together. The pointer must indicate exactly ZERO, in the left side of scale. If the ZERO reading is not correct, turn the adjustment screw slowly until ZERO reading in DCV.A scale (Mechanical Adjustment).
- Selector Switch: Select the functions and ranges, this switch is located in the center of front panel of instrument. To save battery life and protect the instrument, leave the key in OFF position when not in use.

- Correct Scale Reading: Do not put the multimeter in a metallic surface. During the measurement, if you see the image of the pointer in the mirrored scale, there is reading error because the parallax problem. To avoid it just look the pointer always of front, so the pointer is overlapped its image. Do not forget to use the proper multiplication or division factor for each range. For example, in the case of 2.5V DC range is used, make the reading in the 0~250 (DCV.A - BLACK) scale and divide the value by 100 (division factor).

A. DC/AC Voltage Measurement

1. Connect the red test lead to +AVΩ terminal and the black test lead to -COM terminal.
2. Select the rotary switch to the desired voltage type and range (DC or AC). If the signal magnitude is not known, select the biggest range and then reduce until getting a satisfactory reading. Remember that the reading will be more accurate is it is taken in the upper half of the scale.
3. If possible, for safety purpose, turn off the power and discharge all capacitors of the circuit under test before connecting the test leads to the points to be measured.
4. Touch the test leads to the points to be measured. To obtain the value of measured voltage, make the reading in DCV.A scale for DC voltage, and in the case of AC voltage, the ACV scale must be used.

B. DC Current Measurement

1. Connect the red test lead to + AVΩ terminal and the black test lead to -COM terminal.
   For high current between 0.25 A DC and 10A DC, connect the red probe into the DC terminal 10A and the black probe on the terminal-COM.

WARNING:
Never input voltage to the input terminal when the rotary switch is selected to a current range.

2. Select the rotary switch to the desired current range. If the signal magnitude is not known, select the biggest range and then reduce until getting a satisfactory reading. Remember that the reading will be more accurate is it is taken in the upper half of the scale.
3. Turn off the power of the circuit under test and discharge all capacitors before to open the circuit to connect the multimeter in series. Do not forget to make the same procedure before disconnecting the multimeter from the circuit.
4. After connecting the multimeter, turn on the circuit power and make the reading of current value, in the DCV.A scale
5. Turn off the circuit under test and discharge all capacitors before disconnecting the test leads.

C. Resistance Measurement

Note:

Before any measurement check the batteries conditions (see MAINTENANCE section).

1. *Connect the red test lead to + AVΩ terminal and the black test lead to -COM terminal.*
2. *Select the rotary switch to the desired resistance range.*
3. *Touch the test leads together and adjust the 0Ω ADJ. button (Zero Adjustment) until the pointer indicate ZERO in the Ω (BLACK) scale. Make this procedure always that select a new resistance range.*
4. *Turn off the power of the circuit under test and discharge all capacitors before connecting the test leads to the points to be measured. The value will be shown in Ω scale.*

D. Decibel Measurement

1. Connect the red test lead to + AVΩ terminal and the black test lead to -COM terminal.
2. Select the rotary switch to one ACV range. If the magnitude of the signal is not known, select the highest range and then reduce until a satisfactory reading. Remember that the reading will be more accurate is it is taken in the upper half of the scale.
3. Turn off the power of the circuit under test and discharge all capa citors before connecting the test leads to the points to be masured.
4. Use the dB scale to make reading, rather than the scale of ACV.

Note:

- *For measurement of an absolute value in dB, the circuit impe dance must be 600Ω. In this impedance value, 0dB is equivalent to 1mW dissipated over this impedance (equivalent to 0.775 Volts over 600Ω).*
- *To measure the full scale of 10V AC dB (-10dB to 22dB) the rea ding will be direct. For measurements in the range 50V AC should add the value read 14dB. For measurements in the range 250V AC should add the value read 28dB and measured in the range 1000V AC should add the value read 40dB.*
- *Case you are measuring decibel of a signal that has a level DC, place a capacitor of 0.1 mF (or larger) in series with this signal, to eliminate this DC level.*

E. Continuity Test

1. Connect the red test lead to +AVΩ terminal and the black test lead to -COM terminal.
2. Select the rotary switch to position
3. Turn off the power of the circuit under test and discharge all capa citors before connecting the test leads to the points to be masured.
4. Touch the test leads on the circuit to be tested. Case the resistence between points to test is less than the threshold (approx 100Ω), a beep is emitted.

F. Transistors Iceo Measurement

1. Connect the red test lead to +AVΩ terminal and the black test lead to -COM terminal.
2. Select the rotary switch to x10 (15mA) range for small transistors, or to x1 (150mA) range for big transistors.
3. Touch the test leads together and adjust the 0Ω ADJ. button (Zero Adjustment) until the pointer indicate ZERO in the Ω (BLACK) scale. Make this procedure always that select a new Iceo range.
4. Connect the transistor as following:

- For NPN transistors, the N (-COM) terminal of multimeter is connected to the transistor collector and the P (+) terminal of multimeter to the transistor emitter.
- For PNP transistors, the N (-COM) terminal of multimeter is connected to the transistor emitter and the P (+) terminal of multimeter to the transistor collector.

5. The reading is taken in Iceo scale.

Note:

Normally the pointer must be in the red section of Iceo scale (indicated by LEAK word) or the pointer must indicate zero, indicating that the transistor is good. In other hand, make the reading in Iceo scale BLUE (continuing the Iceo scale in red).

G. Transistor hFE Measurement

1. Select the rotary switch to position x10(hFE)
2. Make the zero adjustment in the selected range, as in Resistance Measurement.
3. Insert the terminals of the transistor directly into the socket to measure hFE. Note that the indications C, B and E are respective to the collector, base and emitter of the transistor. The indications N and P on the socket represent transistors type NPN and PNP respectively. Therefore obey the sequence E, B, C of correct type.

4. The reading must be done in blue scale indicated as hFE. The measured value is equivalent to Ic/Ib, or either, the DC magnification factor of transistor.

H. Diode Test

1. Connect the red test lead to +AVΩ terminal and the black test lead to -COM terminal.
2. Select the rotary switch to one of positions: x1 (150mA), x10 (15mA), x100 (1,5mA), x1k(150μA) or x100k(1,5μA).
3. Make the zero adjustment in the selected range, as in Resistance Measurement.
4. In the case of measuring a diode in a circuit, turn off the power and discharge all capacitors before connecting the test leads.
5. Touch the black test lead in the diode anode and the red test lead to the cathode to measure the direct current (If). Touch the black test lead in the diode cathode and the red test lead in the anode to measure the reverse current (Ir).
6. For a good diode there is a considerable change in the pointer for direct current (LI scale) and a short change for reverse current (LI scale).
7. The indicated value in LV scale during the measurement is the direct voltage of diode for this test current.

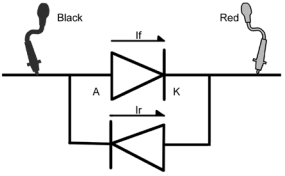


Figure 3

I. Battery Test

1. Connect the red test lead to +AVΩ terminal and the black test lead to -COM terminal.
2. Select the rotary switch to range BATT (1,5V or 9V).
3. Touch the black test lead on the positive terminal and the black test lead to the negative terminal of the battery you will test.
4. Make the analysisof the battery conditions or charge on the scale BATTERY.
5. The battery in good conditions must show reading on green range (GOOD).

7) SPECIFICATIONS

A. General Specifications

- Display: Analog
- Circuit Protection: Fuse 0.5 A/250V (protected by 5s up to 230V)
- Mechanical Protection: project against shock
- Dielectric strength: AC 3kV between the input terminal and the housing.
- Operation Environment: 0°C to 40°C, RH < 80%
- Power: two 1.5V batteries
- Dimensions: 150(H) x 100(W) x 38(D)mm
- Weight: Approx. 300g

B. Electrical Specifications

The accuracy is specified in percentage of full scale (±% fs) or of the arc length. Valid in the temperature range of 23°C ± 5°C, RH < 75%.

- DC Voltage
  Ranges: 0.1V, 0.5V, 2.5V, 10V, 50V, 250V and 1000V
  Accuracy: 0.1 ± 5.0% fs
  Others ± 3.0% fs
  Sensitivity: 20kΩ/V

- AC Voltage
  Ranges: 10V, 50V 250V and 1000V
  Accuracy: ± 4.0% fs
  Sensitivity: 9kΩ/V
- DC Current
  Ranges: 50ΩA, 2.5mA, 25mA, 0.25A (50μA in 0.1V DC position)
  Accuracy: ± 3.0% fs
  Voltage Drop: 0.1V to range of 50mA (fuse resistance is not includded).
  0.18V to others ranges (fuse resistance is not includded).
  10A range is not specified
- Resistance
  Ranges: x1, x10, x1k, x10k
  Accuracy: 200MΩ ± 5.0% of arc length
  Minimum Reading: 0.2Ω, 2Ω, 20Ω, 200Ω, 20kΩ
  Reading in the Middle of Scale: 20Ω, 200Ω, 2kΩ, 20kΩ, 2MΩ
  Maximum Reading: 2kΩ, 20kΩ, 200kΩ, 2MΩ, 200MΩ
  Voltage Test: 3.0V(typical)
- Decibel (dB)
  Ranges: -10 a +62dB (used in all ACV ranges)
  Accuracy: ± 4.0% fs
  Sensitivity: 9kΩ/V
- Transistor (hFE)
  Ranges: 0~1000
  Type: NPN/PNP
- Transistor (Iceo)
  Ranges: 0 to 150mA in x1 range
  0 to 15mA in x10 range
  0 to 1.5mA in x100 range
  0 to 150mA in x1k range
  0 to 1.5mA in x100k range
- Diode Test
  Ranges: x1, x10, x100, x1k, x100k
  Current Test: same transistor range (Iceo)
  Open Circuit Voltage: 3V DC (typical)

8) MAINTENANCE

WARNING:
- Remove the test leads from the instrument before battery or fuse
replacement or any repair.
- Damages may be done to the instrument if the batteries are incorrectly connected
- To avoid electrical shocks and damages to the instrument just use fuses with the same specifications of original.

A. Troubleshooting

If there is malfunction of the instrument during operation, proceed with the following steps:
1. Check the battery.
2. Review the operations instructions to possible errors on the operation procedure.
3. Inspect and test the leads, if is broken or with bad contact.
4. Inspect and test the the fuse. If the change is necessary, proceed with the item Fuse Replacement.

B. Battery Replacement

If the proccess of 0Ω ADJ it is not possible, replace the batteries, because they must be with low charge. To change them follow the procedure:
1. Remove the screw of rear case of the instrument and take out it. Remove the batteries and change for new other. Place the rear case and screw it.

C. Fuse Replacement

If the current measurement is not possible, check if the fuse is damaged. Remove the screw of rear case and take out it. Replace the fuse only for an other with the same specifications (500mA/250V, fast action), to keep the same protection to the instrument.

9) WARRANTY

This instrument was carefully calibrated and inspected. If any failure occurs under normal use, this product will be repaired according to warranty conditions and limitations.

WARRANTY

SERIAL Nº **MODEL ET-3021**

1- The warranty period is 06 (six) months and begins on the date of purchase.
2- It will be repaired free of charge in following cases:
A) Manufacturing defects or damages occurred under normal use of instrument within the warranty period.
B) The services to correct the failure will be done only in authorized service center or personal will be allowed to fix this product.
C) If product is purchased through a Minipa's authorized dealer.
3- Warranty will be void in case:
A) It has been misused, altered, neglected or damaged by accident or abnormal conditions of operation or handling.
B) The instrument shows violations by a non authorized repair center.
4- This warranty does not apply to fuses, dry cells, batteries and accessories as test leads, carrying case, thermocouple, etc.
5- For instrument with software, Minipa assumes responsibility that the software will operate in accordance with its functional specifications for 90 days. Minipa will not guarantee that the software will be error free or operate without interruption.
6- Minipa assumes no risk for damage in transit or transportation costs.
7- Warranty will be valid only after the registration of this certificate.

Name:	
Address:	City:
State:	Phone:
Sales Voucher N°:	Date:
Serial N°:	
Sales Agent Name:	

A. Warranty Certificate Registration Procedures

The registration can be made by following ways:

- Mail: Send a copy of warranty certificate correctly filled to the following address.
  Minipa do Brasil Ltda.
  Att: Serviço de Atendimento ao Cliente
  Av Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
  CEP: 04186-100 - São Paulo - SP
- Fax: Send a copy of warranty certificate correctly filled by fax number 0xx11-5078-2679.
- e-mail: Scanning this formand attach to your e-mail. Please send to sac@minipa.com.br.
- Site: Register the warranty certificate by http://www.minipa.com.br/sac.

IMPORTANT
The warranty conditions and limitations will be valid only to the certificates correctly registered. In case the purchaser did not register, a sales receipt showing the date of purchase will be required.

Manual specifications subject to change without notice.

Revision: 03
Date of Issue: 09/05/2012

SUMARIO

1) INFORMACIONES DE SEGURIDAD.....36
2) INTRODUCCIÓN.....37
3) ACCESORIOS.....37
A. Accesorios Concedidos.....37
4) DESCRIPCIÓN DEL PANEL FRONTAL.....38
5) DESCRIPCIÓN DE LAS ESCALAS.....39
6) INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN.....41
A. Medición de Voltaje DC/AC.....42
B. Medición de Corriente DC.....43
C. Medición de Resistencia.....43
D. Medición de Decibel.....44
E. Teste de Continuidad.....44
F. Medición de Iceo de Transistores 45
G. Medición de hFE del Transistor.....46
H. Teste de Diodo.....46
I. Teste de Bateria.....47
7) ESPECIFICACIONES.....47
A. Especificaciones Generales.....47
B. Especificaciones Eléctricas.....48
8) MANTENIMIENTO.....49
A. Solución de Problemas.....49
B. Cambio de Batería.....50
C. Cambio de Fusible.....50
9) GARANTÍA.....51
A. Procedimientos de Registro del Certificado de Garantía....52

1) INFORMACIONES DE SEGURIDAD

- Lea atentamente las informaciones de este Manual de Instrucciones antes de utilizar el instrumento.
- Nunca efectúe mediciones con el instrumento en los siguientes casos: el multímetro o las puntas de prueba presentaren defectos; las puntas de prueba o sus manos están húmedas; después del almacenamiento o acondicionamiento del instrumento en condiciones anormales; o con el instrumento abierto.
- Este instrumento no es recomendado para el uso en altas voltajes industriales, por ejemplo 440V AC o 660V AC de una alimentación principal de una industria. Esta unidad es designada para ser usada con circuito de baja potencia de 1000V AC o DC o circuito de alta potencia de 250V AC o DC (Categoria de Sobretensión CAT II - 300V). Esto porque el multímetro puede sufrir influencia del campo magnético eventualmente criado por las voltajes, y también porque el accidente causado por la conexión de una alta potencia a los terminales del instrumento cuando este está seleccionado para medir corriente es muy peligroso.
- Tenga extremo cuidado cuando trabajar con voltajes arriba de 60V DC o 30V AC RMS, principalmente en circuitos de alta potencia, pues además del instrumento poder sufrir influencia del campo magnético, los accidentes en estés casos pueden ser fatales.
- Al efectuar las mediciones, mantenga sus manos en la parte aislada de las puntas de prueba y evite estar en contacto con el potencial tierra, o sea, mantenga su cuerpo aislado usando por ejemplo calzados con suela de goma.
- Nunca exceda los límites de medición del instrumento.
- Nunca realice mediciones en locales extremamente calientes o húmedos.
- Los reparos, los cambios de piezas y las calibraciones deben ser ejecutadas solamente por personas cualificadas. Excesión solamente para los cambios de baterías y fusibles.
- Retire las baterías cuando fuer almacenar el instrumento por un período largo.

2) INTRODUCCIÓN

Este multímetro tiene alta sensibilidad de 9kΩ/V AC y 20kΩ/V DC y puede ser utilizado para mediciones de voltaje (AC/DC), corriente (DC), resistencia, decibel, teste de diodo, Iceo y hFE de transistores. Este multímetro presentará la máxima precisión cuando utilizado en la posición horizontal.
Está equipado con ajuste manual de cero y un track exclusivo para mediciones de corrientes altas de hasta 10A CC.
Las condiciones del uso de una batería de 1,5V o 9V se puede las pruebas, porque el multímetro incorpora cargas adecuadas para cada tipo de batería.

3) ACCESORIOS

A. Accesorios Concedidos

Después de recibir su instrumento, verifique la existencia de los seguientes piezas:

- Manual de Instrucciones
- Baterías 1,5V (Instaladas)
- Puntas de Prueba

4) DESCRIPCIÓN DEL PANEL FRONTAL

1. Protección: Proteger la escala y el puntero contra posibles daños.
2. Escala: Escalas de las medidas instrumento.
3. Puntero: Indica el valor de la lectura.
4. Mecánica de ajuste de cero
5. toma de HFE: hFE zócalo alcance de los transistores NPN y PNP.
6. Rotary Switch: Activa el instrumento y selecciona la función y el rango de medición.
7. + AVΩ: Terminal positiva para la conexión de la línea roja para la medición de tensión alterna y continua y la corriente de CC de hasta 250 mA.
8. -COM: Terminal común para la conexión de la sonda Negro para todas las medidas excepto hFE.
9. DC 10A: Terminal positiva para la conexión de la sonda roja para medir la corriente entre 250mA y 10A.
10. Potenciómetro de ajuste 0Ω: Zera la escala a la fuerza.

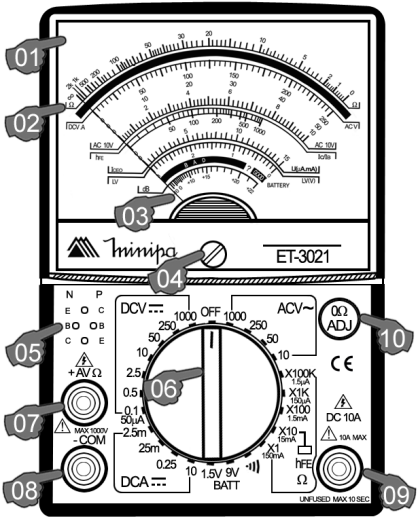


Figura 1

5) DESCRIPCIÓN DE LAS ESCALAS

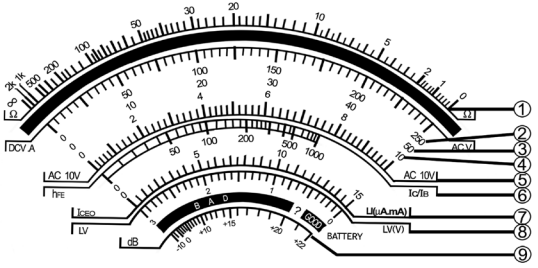


Figura 2

	Rango	Multiplicado
1	Ω x100k	x100k
	x1k	x1k
	x100	x100
	x10	x10
	x1	x1
2	DCV 250	x1
	DCV 2,5	x0,01
	ACV 250	x1
	DCA 0,25	x0,001
	DCA 25m	x0,1
	DCA 2,5m	x0,01
3	DCV 50	x1
	DCV 0,5	x0,01
	ACV 50	x1
4	DCV 0,1	x0,01
	DCV 10	x1
	DCV 1000	x100
	ACV 1000	x100
	DCA 10	x1
5	ACV 10	x1
6	hFE	x1

	Rango	Multiplicado
7	150mA a x1	x10(mA)
	150mA a x10	x1(mA)
	1,5mA a x100	x100(μA)
	150μA a x1k	x10μA
	1,5μA a x100k	x0,1(μA)
8	LV	x1
9	ACV 50	14dB adicionado
	ACV 250	28dB adicionado
	ACV 1000	40dB adicionado

6) INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

Antes de efectuar cualquier medición, lea con atención el tópico INFORMACIONES DE SEGURIDAD y sea ciente sobre todas las advertencias. Siempre examine el instrumento a respecto de daños, contaminación (mugre excesiva, grasa,..) y defectos. Examine las puntas de prueba contra hendedura o defectos en el aislamiento. Caso alguna condición anormal sea detectada, no efectuar ningún tipo de medición.

- Ajuste de CERO Mecánico del Multímetro: Ponga el Multímetro en la posición horizontal y seleccione la llave rotativa para 0,1V. Junte una punta de prueba en la otra. El punteiro deberá indicar exactamente CERO, en el lado izquierdo del rango. Si la lectura del CERO no está de acuerdo, gire el tornillo de ajuste de cero lentamente hasta que indique CERO en el rango DCV.A (Ajuste Mecánico).
- Llave Selectora: Selecciona las funciones y rangos, esta llave está localizada en el centro del frontal del instrumento.

- Lectura Correcta de los Rangos: No ponga el multímetro en una superficie metálica. Durante la medición, si usted percibir la formación de la imagen del puntero en el rango espejado, ha error de lectura por paralaje. Para evita-lo basta observar el puntero siempre de frente, para que el puntero quede sobrepuesto a la imagen.
- No se olvide de utilizar los factores de multiplicación o división adecuados para cada rango de medición utilizada. Por ejemplo, caso el rango de medición de 2,5V DC sea utilizada, efectúe la lectura en el rango de 0~250 y divida el valor por 100 (factor de división).

A. Medición de Voltaje DC/AC

1. Conecte la punta de prueba roja en el terminal +AVΩ y la punta de prueba negra en el terminal -COM.
2. Seleccione la llave rotativa para el tipo y rango de voltaje deseada (DC o AC). Caso la magnitud del señal no sea conocida, seleccione el mayor rango y entonces reduzca hasta obtener una lectura satisfactoria. Acuerda-te que la lectura será más precisa caso se hace en la mitad superior del rango.
3. Caso sea posible, para efecto de seguridad, desligue la alimentación y descargue todos los condensadores del circuito en teste antes de conectar las puntas de prueba a los puntos a serien medidos.
4. Toque las puntas de prueba a los puntos a serien medidos. Para se obtener el valor de la voltaje medida, se debe hacer la lectura del rango DCV.A para voltaje DC, y en el caso de voltaje AC la lectura debe ser hecha en el rango ACV.

Notas:

- *Lembrese que la lectura será mas precisa caso sea hecha en la metad superior de la escala.*
- *Tenga en cuenta la polaridad del señal en caso de voltaje DC, porque el puntero se puede dañar si desvía en la dirección opuesta.*

B. Medición de Corriente DC

1. Conecte la punta de prueba roja en el terminal + AVΩ y la punta de prueba negra en el terminal -COM para medida de corriente hasta 0,25A DC.
   ADVERTENCIA:
   Nunca aplique voltaje a los terminales de entrada cuando seleccionar por la llave rotativa el rango de corriente.
2. Seleccione la llave rotativa para el rango de corriente deseada. Caso la magnitud del señal no sea conocida, seleccione el mayor rango y entonces reduzca hasta obtener una lectura satisfactoria. Acuerda-te que la lectura será más precisa caso sea hecha en la mitad superior del rango.
3. Desligue la alimentación del circuito en teste y descargue todos los condensadores antes de abrir el circuito para conectar el multímetro en serie. No se olvide de efectuar el mismo procedimiento antes de desconectar el multímetro del circuito.
4. Después de tener conectado el multímetro, alimente el circuito y haga la lectura del valor de la corriente, en el rango DCV.A (NEGRA).
5. Desligue la alimentación del circuito sob teste y descargue todos los capacitores antes de desconectar las puntas de prueba.

C. Medición de Resistencia

Nota:
Antes de cualquier medición verifique las condiciones de las baterías (ver tópico MANUTENCIÓN).
Para se obtener mejor precisión en las medidas, la lectura debe de ser realizada proxima al centro de escala, siempre que possible.

1. *Conecte la punta de prueba roja en el terminal + AVΩ y la punta de prueba negra en el terminal -COM.*
2. *Seleccione la llave rotativa para el rango de resistencia deseada.*
3. *Toque una punta de prueba en la otra y por el botón 0Ω ADJ. (Ajuste de Cero) haga con que el puntero indique CERO en el rango Ω (NEGRA). Efectúe este procedimiento siempre que seleccionar un nuevo rango de medición de resistencia.*

4. Desligue la alimentación y descargue todos los condensadores del circuito en teste antes de conectar las puntas de prueba a los puntos a serien medidos.El valor será exhibidos en el rango Ω.

D. Medición de Decibel

1. Conecte la punta de prueba roja en el terminal + AVΩ y la punta de prueba negra en el terminal -COM.
2. Seleccione la llave rotativa para uno de los rangos de ACV. Caso la magnitud del señal no sea conocida, selecione el mayor rango y entonces diminua hasta obtener una lectura satisfactoria. Acuerda-te que la lectura será más precisa caso sea hecha en la mitad superior del rango.
3. Desligue la alimentación y descargue todos los condensadores del circuito en teste antes de conectar las puntas de prueba a los puntos a serien medidos.
4. La lectura será realizada en el rango dB.

Nota:

- *Para medición de un valor absoluto en dB, la impedancia del circuito debe ser de 600Ω. En este valor de impedancia, 0dB es equivalente a 1mW disipado sobre esta impedancia (equivalente a 0,775 Voltios sobre 600Ω).*
- *Para medidas en los rangos 10V AC en la escala de dB (-10dB hasta 22dB) la lectura será directa. Para medidas en el rango 50V AC tenemos que adicionar al valor lido 28dB y para medidas en el rango 1000V AC tenemos que adicionar 40dB al valor lido.*
- *Caso fuera medir decibel de un señal que posua un nivel DC, coloque uno capacitor de 0,1μF(o mayor) en serie con este señal, para eliminar este nivel DC*

E. Teste de Continuidad

1. Conecte la punta de prueba roja en el terminal + AVΩ y la punta de prueba negra en el terminal -COM.

2. Seleccione la llave rotativa para el rango
3. Desligue la alimentación y descargue todos los condensadores del circuito en teste antes de conectar las puntas de prueba a los puntos a serien medidos.
4. Toque las puntas de prueba a los puntos a serien medidos. Caso la resistencia entre los puntos testados sea inferior al limiar(aproximadamente 100Ω, un señal sonoro será emitido)

F. Medición de Iceo de Transistores

1. Conecte la punta de prueba roja en el terminal + AVΩ y la punta de prueba negra en el terminal -COM.
2. Seleccione la llave rotativa para el rango x10, x100 o x1k.
3. Toque una punta de prueba en la otra y por el botón 0Ω ADJ. (Ajuste de Cero) haga con que el puntero indique CERO en el rango Ω (NEGRA). Efectúe este procedimiento siempre que seleccionar un nuevo rango de medición de Iceo. Caso no se recuerde como proceder con el Ajuste de Cero, mismo con el butón 0Ω ADJ, totalmente en lo limite significa que la batería necesita de ser cambiada(ver item "MANTENIMIENTO").
4. Conecte el transistor como a seguir:
- Para transistores NPN, el terminal N (-COM) del multímetro es conectado al colector del transistor y el terminal P (+) del multímetro es conectado al emisor del transistor.
- Para transistores PNP, el terminal N (-COM) del multímetro es conectado al emisor del transistor y el terminal P (+) del multímetro es conectado al colector del transistor.
5. Haga la lectura de corriente de fuga(Iceo) en el rango Iceo/ Li(μA, mA).

Nota:
És importante considerar que ese teste de corriente de fuga és hecho aplicandose aproximadamente 3,0V DC

G. Medición de hFE del Transistor

No insira voltajes externas al enchufe de medida de hFE, porque dañara el instrumento.

1. Seleccione la llave rotativa para el rango x10hFE.
2. Haga el ajuste de cero con la medida de resistencia.
3. Insira los terminales del transistor directamente al enchufe para medida de hFE. Observe que las indicaciones C, B y E corresponden respectivamente al colector, base y emissor del transistor. Las indicaciones N y P en el enchufe representam transistores del tipo NPN y PNP, respectivamente. Así siga la secuencia E, B y C del tipo correcto.
4. Efectue la lectura del hFE(gaño DC) del transistor, directamente en la escala hFE(Ic/Ib).

H. Teste de Diodo

1. Conecte la punta de prueba roja en el terminal + y la punta de prueba negra en el terminal -COM.
2. Seleccione la llave rotativa para una de las posiciones: x1(150mA), x10(15mA), x100(1,5mA), x1k(150 μA) o x100k(1,5 μA).
3. Haga el ajuste de cero en el rango escogido, como en la Medición de Resistencia.
4. Caso el diodo sea medido en un circuito, desligue la alimentación y descargue todos los condensadores antes de conectar las puntas de prueba.
5. Toque la punta de prueba negra en el ánodo del diodo y la punta de prueba roja en el cátodo para medir la corriente directa (If). Toque la punta de prueba negra en el cátodo del diodo y la punta de prueba roja en el ánodo para medir corriente reversa (Ir).
6. Para un diodo bueno vamos obtener una variación considerable del puntero para corriente directa (rango LI)y una pequeña variación para corriente reversa (rango LI).
7. El valor indicado en el rango LV durante la medición es la voltaje directa del diodo para la dada corriente.

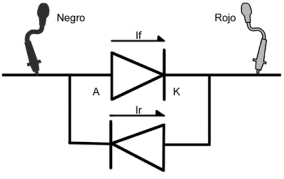


Figura 3

I. Teste de Bateria

1. Conecte la punta de prueba roja en lo terminal + AVΩ y la punta de prueba negra en lo terminal -COM
2. Selecione la llave rotativa para el rango BATT (1,5V o 9V).
3. Toque la punta de prueba roja en lo terminal positivo y la punta de prueba negra en lo terminal negativo de la batería que deseas testar.
4. Efectue la analise de las condiciones de la batería o carga en la escala BATTERY.
5. La batería en buenas condiciones deben presentar lectura en el rango verde (GOOD).

7) ESPECIFICACIONES

A. Especificaciones Generales

- Display: Analógico
- Proteción del Circuito: Fusible 0,5A/250V(protegido hasta 230V por 5s)
- Proteción Mecanica: proyecto contra choques.
- Rigidez Dieléctrica: 3kVAC entre o terminal de entrada e a carcaça.
- Ambiente de Operación: 0°C a 40°C, RH < 80%
- Ambiente de Almacenamiento: -10°C a 60°C, RH < 75%
- Alimentación: 2 baterías 1,5V
- Dimensiones: 150(Al) x 100(An) x 38(P)mm
- Peso: Aprox. 300g

B. Especificaciones Eléctricas

Precisión está especificada en porcentaje del fondo del rango (±% fs) o del arco de rango. Siendo válida en el rango de temperatura de 23°C ± 5°C, RH < 75%

- Voltaje DC
  Rangos: 0,1V, 0,5V, 2.5V, 10V, 50V, 250V y 1000V
  Precisión: 0,1V ± 5,0% fs
  Otras: ± 3,0% fs
  Sensibilidad: 20kΩ/V
- Voltaje AC
  Rangos: 10V, 50V 250V e 1000V
  Precisión: ± 4.0% fs
  Sensibilidad: 9kΩ/V
- Corriente DC
  Rangos: 50μA, 2,5mA, 25mA, 0.25A (50μA en su posición 0.1V DC)
  Precisión: ± 3,0% fs
  Caída de Voltaje: 0,1V para el rango 50μA (no incluye la resis tencia del fusible)
  0,18V para los otros rangos(no incluye la re-sistencia del fusible)
  Sin especificación para el rango 10A
- Resistencia
  Rangos: x1, x10, x1k, x10k
  Precisión: 200MΩ ± 5,0% arco de escala
  Lectura Mínima: 0,2Ω, 2Ω, 20Ω, 200Ω, 20kΩ
  Lectura de Medio de Escala: 20Ω, 200Ω, 2kΩ, 20kΩ, 2MΩ
  Lectura Máxima: 2kΩ, 20kΩ, 200kΩ 2MΩ, 200MΩ
- Decibel (dB)
  Rangos: -10 a +62dB (utilizado para todos los rangos de ACV)
  Precisión: ± 4,0% fs
  Sensibilidad: 9kΩ/V

- Transistor (hFE)
  Rangos: 0~1000
  Tipo: NPN/PNP
- Transistor (Iceo)
  Rangos: 0 a 150mA en el rango x1
  0 a 15mA en el rango x10
  0 a 1,5mA en el rango x100
  0 a 150μ en el rango x1k
  0 a 1,5μ en el rango x100k
- Teste de Diodo:
  Rangos: x1, x10, x100, x1k, x100k
  Corriente de Teste: Ídem al rango del transistor(Iceo)
  Voltaje del Circuito Abierto: 3V DC (típico)

8) MANTENIMIENTO

ADVERTENCIA:
Quite las puntas de prueba del instrumento antes de efectuar el cambio de batería, fusible o cualquier reparo.
Daños pueden ser provocados al instrumento sí las baterías son conectadas incorrectamente.
Para evitar choques eléctricos peligrosos y daños al instrumento utilice apenas fusibles con la misma especificación del original.

A. Solución de Problemas

Si tener mal funcionamiento del instrumento durante la operación, prosiga con los siguientes pasos
1. Cheque la batería.
2. Reveja las instruciones de operación para possibles erros en lo procedimiento de operación.
3. Inspeccione y teste el fusible. Si tener necessidad de cambio, proceda con el item “CAMBIO DE FUSIBLE”.

B. Cambio de Batería

El multímetro es alimentado por duas baterías de 1,5V AA.
Si el processo de 0 Ω ADJ no se está logrando significa que las baterías estan descargadas. Para el intercambio continúa de la siguiente manera:

1. Afloje los tornillos de la parte posterior del instrumento y abrirlo. Retire las baterías y sustituirlas por otras nuevas. Vuelva a colocar y atornillar.

C. Cambio de Fusible

Caso la medición de corriente no sea posible, verifique si el fusible no se encuentra quemado. Quite el tornillo de la parte trasera y retire la tapa trasera. Cambie el fusible solamente por otro con las mismas especificaciones (500mA/250V, acción rápida), para mantener la misma protección al multímetro.

9) GARANTÍA

Este instrumento fue calibrado y examinado cuidadosamente. Si alguna falta ocurre bajo uso normal, este producto será reparado según condiciones y limitaciones de la garantía.

GARANTÍA

Nº SÉRIE **MODELO ET-3021**

1- El período de la garantía es 6 (seis) meses y empieza la fecha de la compra.

2- Será reparado gratuitamente en los siguientes casos:

A) Los defectos de producción o los daños ocurrieron bajo uso normal del instrumento dentro del período de la garantía.

B) Los servicios de reparos serán hechos solamente en departamento de asistencia técnica por nosotros autorizado.

C) Si el producto fue comprado en un distribuidor autorizado de la Minipa.

3- La garantía será anulada en caso de que:

A) Ha sido empleado mal, alterado, por negligencia o dañado por accidente o en condiciones anormales de operación o de manoseo.

B) El instrumento demuestra violaciones por un técnico no autorizado.

4- Esta garantía no se aplica a los fusibles, a las pilas, a las baterías y a los accesorios como las puntas de prueba, bolsa de transporte, termopar, etc.

5- Para el instrumento con software, la Minipa asume la responsabilidad que el software funcionará de acuerdo con sus especificaciones funcionales por 90 días. La Minipa no garantizará que el software no contenga algún error o funcionará sin interrupción.

6- La Minipa no asume ningún riesgo para daños en tránsito ni los costes del transporte.

7- La garantía será válida solamente después del registro de este certificado.

Nombre:	
Dirección:	Ciudad:
Provincia:	Fono:
Nota de la Venta N°:	Data:
N° Serie:	
Nombre del Revendedor:	

A. Procedimientos de Registro del Certificado de Garantía

El registro se puede hacer por las siguientes maneras:

- Correo: Envíe una copia del certificado de garantía llenada correctamente a la siguiente dirección.
  Minipa do Brasil Ltda.
  Para: Serviço de Atendimento ao Cliente
  Av Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
  CEP: 04186-100 - São Paulo - SP
- Fax: Envíe una copia del certificado de garantía llenada correctamente por el número de fax 0xx11-5071-2679.
- e-mail: Mande los datos de registro del certificado de garantía por el e-mail sac@minipa.com.br.
- Site: Registre el certificado de garantía en http://www.minipa.com.br/sac.

IMPORTANTE
Las condiciones y limitaciones de la garantía serán validas solamente a los certificados registrados correctamente. Caso contrario será exigido una copia del recibo de la venta que muestra la fecha de la compra.

Manual sujeto a alteraciones sin aviso previo.

Revisión: 03
Data de Emisión: 09/05/2012

MINIPA ONLINE

¿Dudas? Consulte:
www.minipa.net
Entre en Nuestro Foro
Su Respuesta en 24 horas

MINIPA ONLINE

Dúvidas? Consulte:
www.minipa.com.br
Acesse Fórum
Sua resposta em 24 horas

MINIPA DO BRASIL LTDA.
Av Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
04186-100 - São Paulo - SP - Brasil

MINIPA DO BRASIL LTDA.
R. Dona Francisca, 8300 - Bloco 4 -
Módulo A - 89219-600 - Joinville - SC - Brasil

MINIPA ELECTRONICS USA INC.
10899 - Kinghurst # 220
Houston - Texas - 77099 - USA